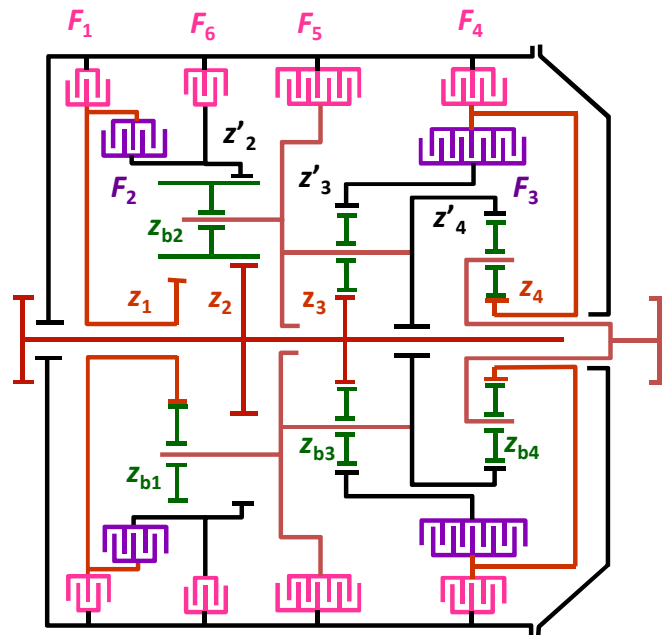


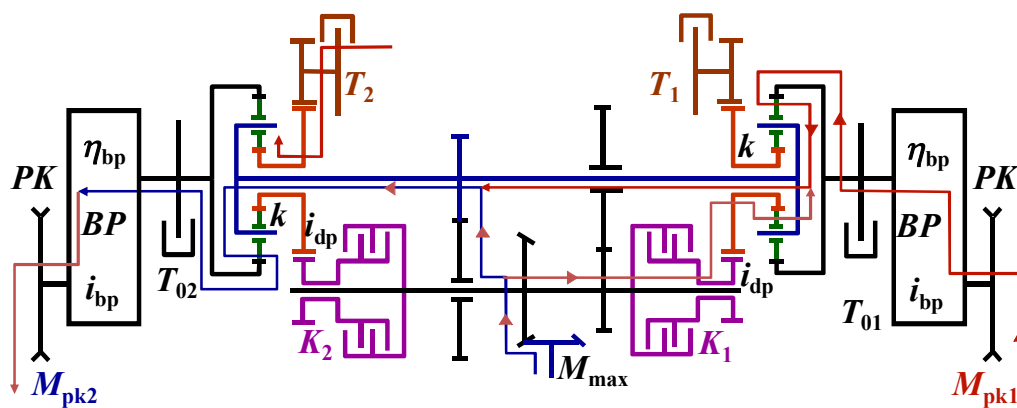
VELEUČILIŠTE VELIKA GORICA



Vjekoslav Stojković

UPRAVLJANJE SPECIJALNIM VOZILIMA

Planetarni mjenjači i mehanizmi zaokreta



Velika Gorica, 2013.

Vjekoslav Stojković
UPRAVLJANJE SPECIJALNIM VOZILIMA
Planetarni mjenjači i mehanizmi zaokreta

Vjekoslav Stojković
UPRAVLJANJE SPECIJALNIM VOZILIMA
Planetarni mjenjači i mehanizmi zaokreta

Nakladnik:
Veleučilište Velika Gorica

Za nakladnika:
Ivan Toth

Recenzenti:
dr. sc. Dinko Mikulić
dr. sc. Đorđe Šilić

Vjekoslav Stojković

**UPRAVLJANJE
SPECIJALNIM VOZILIMA**

Planetarni mjenjači i mehanizmi zaokreta

VELEUČILIŠTE VELIKA GORICA
Velika Gorica, 2013.

PREDGOVOR

Knjiga ***Upravljanje specijalnim vozilima*** namijenjena je studentima Veleučilišta Velika Gorica na stručnom studiju Održavanje motornih vozila.

Obrađeni su planetarni mjenjači i mehanizmi zaokreta koji se izučavaju na predmetu Vojna motorna vozila.

Dva su bitna čimbenika utjecala na pripremu knjige. Prvi je nedostatak stručne literature iz područja specifičnih prijenosnika snage, a drugi je potreba poznavanja suvremenih tehničkih rješenja u sustavu upravljanja specijalnim vozilima, ponajviše zbog potrebe održavanja pouzdanosti rada vojnih vozila.

Knjiga je podijeljena na dva ključna poglavlja, ***Planetarni mjenjači i Mehanizmi za izvođenje zaokreta***.

U poglavlju ***Planetarni mjenjači*** dana je kinematika planetarnih redova, definirani su uvjeti izbora broja zubi zupčanika planetarnih redova, opisani su postupci izračuna okretnih momenata na elementima planetarnih redova, dani su postupci izračuna okretnih momenata na kočnicama i spojkama planetarnih redova, definiran je postupak izračuna stupnja korisnosti planetarnog mjenjača te proračun tokova snage u planetarnom mjenjaču. Pojašnjeni su postupci izračuna prijenosnih omjera i postupci izračuna opterećenja na pojedinim elementima planetarnih redova planetarnog mjenjača.

Na kraju poglavlja dan je osvrt na temeljna obilježja planetarnih mjenjača i primjeri materijala od kojih se izrađuju vitalni dijelovi planetarnih mjenjača.

U poglavlju ***Mehanizmi za izvođenje zaokreta*** dani su karakteristični primjeri mehanizama za izvođenje zaokreta primijenjeni na specijalnim gusjeničnim vozilima. Dane su kinematičke mogućnosti pojedinih mehanizama za izvođenje zaokreta i opisana su njihova temeljna obilježja. Na kraju poglavlja opisani su postupci određivanja proračunskih opterećenja na vitalnim elementima pojedinih mehanizama za izvođenje zaokreta.

Knjiga može poslužiti i inženjerima i magistrima inženjerima strojarstva koji se bave razvojem, proizvodnjom i održavanjem mehaničkih transmisija specijalnih gusjeničnih vozila.

SADRŽAJ

1. MEHANIČKI MJENJAČI.....	9
1.1. Klasifikacija mjenjača.....	9
1.2. Primjeri mehaničkih zupčastih mjenjača.....	10
1.3. Zahtjevi za mehaničke mjenjače.....	12
2. PLANETARNI MJENJAČI.....	15
2.1. Klasifikacija planetarnih mjenjača.....	15
2.2. Kinematika planetarnih redova.....	19
2.2.1. Kinematička jednadžba planetarnog reda.....	19
2.2.2. Relativna kutna brzina satelita.....	24
2.3. Izbor broja zubi zupčanika planetarnog reda.....	28
2.4. Okretni momenti na elementima planetarnog reda.....	30
2.5. Okretni momenti na kočnicama i spojkama.....	33
2.5.1. Proračun okretnih momenata na kočnicama.....	33
2.5.2. Proračun okretnih momenata na spojkama planetarnih redova.....	35
2.6. Proračun okretnih momenata na elementima planetarnih redova složenog planetarnog prijenosnika.....	42
2.7. Proračun stupnja korisnosti planetarnog mjenjača.....	46
2.8. Proračun tokova snage.....	49
2.9. Planetarni mjenjač s trima stupnjevima slobode.....	50
2.10. Obilježja planetarnih mjenjača.....	77
2.11. Materijali za izradu glavnih detalja planetarnih mjenjača.....	78
3. MEHANIZMI ZA IZVOĐENJE ZAOKRETA.....	80
3.1. Klasifikacija mehanizama za izvođenje zaokreta.....	86
3.2. Zahtjevi za mehanizme za izvođenje zaokreta.....	88
3.3. Primjeri mehanizama za izvođenje zaokreta.....	89
3.3.1. Bočna spojka sa zadržavajućom kočnicom.....	90
3.3.2. Dvostupanjski planetarni mehanizam zaokreta.....	91
3.3.3. Bočni planetarni mjenjači.....	98
3.3.4. Transmisija u bloku.....	101
3.4. Definiranje opterećenja elemenata mehanizama zaokreta.....	109
3.4.1. Definiranje proračunskih uvjeta na elementima bočne spojke sa zadržavajućom kočnicom.....	111

3.4.2. Definiranje proračunskih uvjeta na elementima dvostupanjskog mehanizma za izvođenje zaokreta	113
3.4.3. Definiranje proračunskih uvjeta na elementima transmisije u bloku	120
LITERATURA	125
POPIS KRATICA	127

4. LITERATURA

- [1] Farobin, J. E.: Teorija povorota transportnih mašin, Mašinstroenie, Leningrad, 1970.
- [2] Ivančenko, P. N., Suškov, J. A.: Avtomatizacija vibora shem planetarnih korobok peredač, Mašinstroenie, Leningrad, 1974.
- [3] Krasnenkov, V. I., Vašec, A. D.: Proektirovanie planetarnih mehanizmov transportnih mašin, Mašinstroenie, Moskva, 1986.
- [4] Lechner, G., Naunheimer, H.: Automotive Transmissions, Fundamentals, Selections, Design and Application, ISBN 978-3-540-65903-7, Springer – Verlag Berlin Heidelberg NewYork, 1999.
- [5] Nosov, N. A., ...: Rasčet i konstruirovanie guseničnih mašin, Mašinstroenie, Leningrad, 1972.
- [6] Oberšmit, E.: Ozubljenja i zupčanici, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb, 1990., ISBN: 8632902423
- [7] Opalić, M.: Planetarni prijenosnici, Golden marketing, Tehnička knjiga, Zagreb, 2006., ISBN: 953-212-290-7
- [8] Orlić, Ž., Orlić, G.: Planetarni prijenosi, Zigo, Rijeka, 2006., ISBN: 953-7142-17-5
- [9] Popov, N. S., Izotov, S. P.: Transportne mašini s gazoturbinnimi dvigateljima, Mašinstroenie, Leningrad, 1980.
- [10] Skupina autora: Tehnika motornih vozila, prijevod s njemačkog, ISBN 978-953-6054-95-4, HOK, Pučko otvoreno učilište Zagreb, 2006.
- [11] Stojković, V.: Doprinos sintezi planetarnih prijenosnika s tri stupnja slobode radi primjene na brzohodnim specijalnim gusjeničnim vozilima, Visoke vojnotehničke škole KoV, Zagreb, 1989., disertacija.
- [12] Stojković, V., Šilić, Đ.: Odabrani sadržaji teorije specijalnih vozila, Visoke vojnotehničke škole KoV, Zagreb, 1991., skripta.
- [13] Stojković, V.: Proračun momenata na elementima planetarnog mjenjača s tri stupnja slobode, Strojstvo, 23/1993., str. 47-52, Zagreb, 1993.
- [14] Stojković, V.: Transmisije bojnih vozila na gusjenicama, Hrvatski vojnik, 61/1994., str. 65 – 69., Zagreb, 1994.
- [15] Stojković, V., Mikulić, D.: Vpliv računskoga polmera obračanja goseničnoga vozila na potrebno moć motorja pri obračanju, Strojniški vestnik, Vol. 48, No 8, 2002., Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani, Ljubljana, 2002.
- [16] Stojković, V., Bazijanac, E., Jakopčić, M.: Impact of the tracked vehicle turning mechanism on the engine power required in turn, Tehnički vjesnik, Nuber 2, Volume 10, 2003., str. 17. – 21., Sveučilište u Osijeku, Osijek, 2003.

- [17] Wong, J. Y.: Terramechanics and off-road vehicle engineering, Elsevier, Oxford, 2010., ISBN: 978-0-7506-8561-0
- [18] Zabavnikov, N. A.: Osnovi teorii transportnih guseničnih mašin, Mašinstroenie, Moskva, 1975.

Vjekoslav Stojković
UPRAVLJANJE SPECIJALNIM VOZILIMA

Nakladnik:
Veleučilište Velika Gorica
Velika Gorica, Zagrebačka 5

Lektorica:
Marta Lukić, prof.

Grafičko uređenje i tisak:
Kolumna d.o.o.

2013.

CIP zapis dostupan u računalnom katalogu Nacionalne i sveučilišne knjižnice
u Zagrebu pod brojem 843900

ISBN 978-953-7716-46-2